

Florística e fitossociologia de um Sub-bosque Urbano em Rio Branco-AC, Brasil

Lucélia Rodrigues Santos^{1*}

Evandro José Linhares Ferreira²

Cláudia Eugenio Silva³

1. Engenheira floresta, Mestre em Botânica, Docente na Universidade Paulista, polo Rio Branco-AC, Brasil.

2. Agrônomo PhD. em Plant Sciences, Pesquisador Do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Núcleo Acre, Brasil.

3. Bióloga, Doutoranda no Instituto de Pesquisas da Amazônia, Amazonas, Brasil.

*Autor para correspondência: santos.luceliarodrigues@gmail.com

RESUMO

O estudo foi realizado no sub-bosque de um fragmento florestal urbana da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra em Rio Branco-AC e teve como objetivo analisar aspectos florísticos e fitossociológicos das espécies herbáceas, arbustivas, lianescas e palmeiras. Para coleta de dados realizou-se um inventário aplicando o método de parcelas fixas (04) de 10 x 200 m e distância de 500 m entre elas. Foram encontrados 4299 indivíduos distribuídos em 78 gêneros e 122 espécies, das quais 33 foram classificadas apenas em nível de família botânica. As espécies herbáceas apresentaram o maior número de indivíduos, sendo a espécie *Adiantum latifolium* responsável por 20,86% do total dos indivíduos inventariados. As famílias de maior riqueza específica foram Rubiaceae, Arecaceae, Araceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Maranthaceae, Polypodiaceae e Poaceae. As espécies com maior densidade absoluta foram *Adiantum latifolium* (1121,25 ind/ha), *Pariana campestris* (926,25 ind/ha) e *Heliconia* sp. 2 (876,25 ind/ha). O índice de Shannon encontrado foi de 3,08 e o índice de equabilidade de Pielou 0,64 e indicam alta diversidade e homogeneidade. Dos indivíduos registrados 72,77% pertenciam ao hábito herbáceo. Os índices de riqueza e equabilidade encontrados são próximos aos observados em outros estudos florísticos no Brasil.

Palavras-chave: diversidade, Amazônia, estrato inferior, área protegida.

Floristic and phytosociology of an urban Sub-wood in Rio Branco-AC, Brazil

ABSTRACT

The study was done in the sub-wood of an urban forest fragment called Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, located in Rio Branco-AC and aimed to analyze floristic and phytosociological aspects of herbaceous, shrub, lianesc and palm species. For data collection, an inventory was applied applying the fixed parcels method (04) of 10 x 200 m and distance of 500 m between them. There were 4299 individuals distributed in 78 genres and 122 species. The herbaceous species presented the largest number of individuals, with the species *Adiantum latifolium* accounting for 20.86% of the total of the individuals inventoried. The most specific rich families were Rubiaceae, Arecaceae, Araceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Maranthaceae, Polypodiaceae and Poaceae. The species with the highest absolute density were *Adiantum latifolium* (1121.25 ind/ha), *Pariana campestris* (926.25 ind / ha) and *Heliconia* sp. 2 (876.25 ind/ha). The Shannon index found was 3.08 and the Pielou equability index was 0.64 and indicated high diversity and homogeneity. Regarding the registered individuals, 72.77% belonged to the herbaceous habit. The largest number of species belonged to lianesc habit (37). The richness and equability indexes are close to those observed in other floristic studies in Brazil.

Keywords: diversity; Amazon; lower stratum; protected area.

Introdução

Fragmentos florestais urbanos são definidos como resquícios de vegetação natural rodeados por uma matriz urbanizada, podendo ser parques, reservas ou pequenas manchas de matas em propriedades privadas (MELO et al., 2011; SOUZA et al., 2013). A mudança de paisagem causada pelo avanço urbano é um fenômeno discutido por Silva et al., (2015), segundo os autores o rápido crescimento demográfico em escala exponencial vem exercendo forte pressão sobre a taxa de urbanização em escala global. Em consequência deste acelerado crescimento urbano ocorre a remoção da vegetação para dar lugar às construções (ARAÚJO, 2016).

Para (GASCON; LOVEJOY, 1998), a transformação de grandes áreas de florestas tropicais em áreas dominadas por atividades antrópicas é uma consequência do crescimento vertiginoso da população e da atual conjuntura econômica mundial.

O desenvolvimento econômico e o rápido processo de urbanização têm trazido consequências desastrosas para os ecossistemas naturais de muitas regiões brasileiras. Um dos reflexos mais marcantes é a transformação da paisagem urbana e o decréscimo acelerado dos remanescentes florestais nativos presentes nas cidades (SERAFINI, 2007).

No estado do Amazonas, temos o exemplo do fragmento florestal da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, com aproximadamente 600 hectares, situado no perímetro urbano de Manaus, que sofre com intensa invasão na periferia de sua área, segundo relatos de pesquisadores essas atividades vêm afetando tanto a flora quanto a fauna da localidade, mesmo sendo considerado uma área protegida.

O estado do Acre tem aproximadamente 87% de seu território constituído por floresta nativa, contando com 22 Unidades de Conservação (UC's), o que faz com que quase metade do território (47,9%) seja protegido por lei. Destas 22 UC's 19 são de uso sustentável, ou seja, admitem a presença de moradores (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE, 2017).

A floresta amazônica conta com a maior reserva de diversidade vegetal do planeta sendo que cada um dos seus ambientes florestais possui uma flora específica, formando um ecossistema cujo equilíbrio pode ser facilmente alterado (OLIVEIRA; AMARAL 2005). No caso de fragmentos florestais urbanos, estudos indicam que esses ecossistemas são ainda mais frágeis devido ao seu isolamento fazendo com que sofram com as alterações localizadas entre a matriz antropizada e a área florestada (ETTO et al. 2013).

Os sub-bosques são formados por espécies do interior da floresta com alturas que não chegam ao dossel (ONOFRE et al., 2010), este estrato pode apresentar uma grande riqueza específica constituída por espécies de menor biomassa e altura comparadas às espécies de dossel (HUO et al., 2014; HOLLUNDER et al., 2015). Apesar da importância deste compartimento florestal, os estudos na Amazônia tendem a enfocar o estrato arbóreo, sendo escassas as pesquisas com vegetação não arbórea (OLIVEIRA; AMARAL 2005).

A realização de estudos voltados para a florística e estrutura da floresta se faz necessária para fornecer informações úteis ao planejamento de ações conservacionistas ou de recuperação florestal, onde é fundamental conhecer a diversidade existente (WATZLAWICK et al., 2005). Diante deste contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a composição florística e a

diversidade das espécies de sub-bosque de um fragmento florestal urbano situado na Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS), que faz parte das UC's de uso sustentável e vem sofrendo fortes pressões com o crescimento da cidade de Rio Branco-AC.

Material e Métodos

Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS) situada a 7 km do centro da cidade de Rio Branco - AC, foi incluída na categoria de Unidade de Conservação em 2005, devido ao reconhecimento de sua importância ecológica e a pressão imobiliária exercida devido ao avanço da urbanização do município. Nesta Área de Proteção Ambiental se encontra o maior fragmento florestal contínuo dentro do perímetro urbano, abrigando diversas espécies de aves e pequenos mamíferos como primatas e roedores.

Além disso, a APA contém parte da mata ciliar do Igarapé São Francisco, considerado de grande importância para o sistema de drenagem urbano (CARVALHO, 2010).

A cronologia histórica na colonização da APARIS ocorreu há mais de 50 anos, quando o governo doou a área ao Sr. Raimundo Irineu Serra, fundador e líder da doutrina religiosa conhecida "Santo Daimé", ao longo dos anos a área foi fracionada em pequenos lotes para abrigar os novos membros dessa doutrina. E como resultado a cobertura florestal original do local foi gradualmente alterada resultando na formação de diversos fragmentos florestais (PMRB, 2005).

A área da APARIS é de cerca de 909 hectares (Figura 1), dessa extensão, 30%, ou aproximadamente 270 hectares, é formada por fragmentos florestais em diversos estágios de regeneração (CARVALHO, 2010). Para a coleta de dados foi selecionado o maior fragmento florestal contínuo existente que possui extensão aproximada de 200 ha.



Figura 1. Área da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, com destaque do fragmento florestal utilizado para realização do estudo. / **Figure 1.** Area of the Raimundo Irineu Serra Environmental Protection Area, with emphasis on the forest fragment used for study. **Escala:** 1:25.075 / **Escale:** 1:25.075. **Fonte:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA. / **Source:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA.

Os solos são do tipo Luvisolo Hipocrômico Órtico, que se caracterizam por alta saturação de bases, boa fertilidade natural e

baixa permeabilidade. O clima no local, segundo a classificação de Koppen-Geiger, e do tipo Af, equatorial ou tropical úmido; a média pluviométrica anual varia entre 1877 mm e 1982 mm; a temperatura média anual varia de 24,7° C a 25,1° C (ACRE, 2006).

Coleta e análise de dados

O método escolhido para coleta foi por meio de parcelas de área fixa (MAUÉS et al., 2011), foram demarcados quatro parcelas de 200 m x 10 m dentro das quais foram alocadas 20 sub-parcelas contínuas de 10 m x 10 m totalizando 0,80 ha.

No inventário de lianas, arvoretas e arbustos todos os indivíduos situados dentro da parcela foram incluídos independentemente do diâmetro. Foram considerados como arvoretas os indivíduos com até 4 m de altura (VIDAL; VIDAL 2000). No caso das palmeiras foram incluídas apenas as acaules e no caso das que possuíam estipe, apenas aquelas de espécie cujas alturas, mesmo sendo adultas, não ultrapassassem o dossel do sub-bosque.

Para o inventário das espécies herbáceas, foram alocadas 10 sub-subparcelas de parcelas 1 m x 1 m dentro das sub-parcelas de 10 m x 10 m (BENEVIDES et al., 2007).

Os indivíduos foram quantificados e determinados botanicamente em campo, e posteriormente, com auxílio da lista de espécies do Herbário da Universidade Federal do Acre - UFAC, e da lista do banco de dados do Missouri Botanical Garden do The New York Botanical Garden.

Os dados obtidos com o inventário foram tabulados no programa Microsoft Office Excel® 2007 e as análises fitossociológica e de diversidade foram realizadas através do software Mata Nativa versão 3.03.

As espécies foram classificadas de acordo com seu hábito de crescimento, calculou-se a densidade absoluta, densidade relativa, a frequência absoluta, frequência relativa o número de indivíduos e o índice de valor de importância este último calculado apenas com as frequências e densidades relativas (POLISEL, 2011). Foram analisadas a riqueza e diversidade de espécies através do índice de Shannon (S') e a equabilidade através do índice de Pielou (J').

Resultados

Na área estudada foram encontrados 4.299 indivíduos distribuídos em 61 famílias, 78 gêneros e 122 espécies sendo que 34 indivíduos foram identificados apenas em nível de família pela ausência de estruturas reprodutivas o que dificultou a identificação. Os gêneros com maior número de espécies foram *Bactris* com três espécies e *Petrea* L., *Dolioscarpus* Rol., *Heliconia* L., *Costus* L., *Smilax* L., *Geonoma* Mart., *Uncaria* Schreb., *Gurania* (Schltdl.) Cogn., *Piper* L., *Ananas* Mill., *Gustavia* L. e *Adiantum* L. com duas espécies apenas cada.

As espécies com maior densidade absoluta foram *Adiantum latifolium* L. (1121,25 ind/ha), *Pariana campestris* Aubl. (926,25 ind/ha) e *Heliconia* sp. 2 (876,25 ind/ha), todas estas espécies apresentaram frequência absoluta igual a 100, ou seja, ocorreram em todas as parcelas (Tabela 1).

Figura 1. Área da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, com destaque do fragmento florestal utilizado para realização do estudo. / **Figure 1.** Area of the Raimundo Irineu Serra Environmental Protection Area, with emphasis on the forest fragment used for study. **Escala:** 1:25.075 / **Escale:** 1:25.075. **Fonte:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA. / **Source:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA.

Nome Científico	Família	Hábito	N	DA	DR	FA	FR	IVI
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Pteridaceae	Erv	897	1121,25	20,87	100	1,64	22,51
<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Poaceae	Erv	741	926,25	17,24	100	1,64	18,88
<i>Heliconia</i> sp.2	Heliconiaceae	Erv	701	876,25	16,31	100	1,64	17,95
<i>Gustavia</i> sp.	Lecythidaceae	Arb	144	180	3,35	75	1,23	4,58
ni 06	Cyperaceae	Erv	136	170	3,16	100	1,64	4,8
ni 21	Maranthaceae	Erv	108	135	2,51	50	0,82	3,33
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	Arb	80	100	1,86	75	1,23	3,09
<i>Clavija tarapotana</i> Mez.	Teophrastaceae	Arb	78	97,5	1,81	100	1,64	3,45
<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	Violaceae	Arb	67	83,75	1,56	100	1,64	3,2
<i>Piper hispidinervium</i> C. DC.	Piperaceae	Arb	66	85,5	1,54	100	1,64	3,18
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	Arb	65	81,25	1,51	50	0,82	2,33
<i>Costus</i> sp. 1	Costaceae	Erv	63	78,75	1,47	75	1,23	2,7
<i>Ichnanthus brevisrohrs</i> Döll.	Poaceae	Erv	62	77,5	1,44	100	1,64	3,08

Cont.

Figura 1. Área da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, com destaque do fragmento florestal utilizado para realização do estudo. / **Figure 1.** Area of the Raimundo Irineu Serra Environmental Protection Area, with emphasis on the forest fragment used for study. **Escala:** 1:25.075 / **Escale:** 1:25.075. **Fonte:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA. / **Source:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA.

Cont.	Nome Científico	Família	Hábito	N	DA	DR	FA	FR	IVI
	<i>Maranthaleu conera</i> E. Morren	Maranthaceae	Erv	61	76,25	1,42	50	0,82	2,24
	<i>Acalypha</i> sp.	Euphorbiaceae	Arb	57	71,25	1,33	100	1,64	2,97
	<i>Philodendron melanorrhizum</i> Reitz	Araceae	Li	56	70	1,3	75	1,23	2,53
	<i>Ischnosiphon ovatus</i> Kche	Maranthaceae	Erv	53	66,25	1,23	25	0,41	1,64
	<i>Justicia</i> sp.	Acanthaceae	Erv	43	53,75	1	100	1,64	2,64
	<i>Montrichardia</i> sp.	Araceae	Erv	42	52,5	0,98	100	1,64	2,62
	ni 16	Bignoniaceae	Li	36	45	0,84	100	1,64	2,48
	<i>Protium</i> sp.	Bignoniaceae	Arv	34	42,5	0,79	50	0,82	1,61
	ni 21	Maranthaceae	Erv	34	42,5	0,79	25	0,41	1,2
	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl.	Polypodiaceae	Erv	33	41,25	0,77	100	1,64	2,41
	<i>Bactris maraja</i> Mart.	Arecaceae	Pal	32	40	0,74	100	1,64	2,38
	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	Siparunaceae	Arb	31	38,75	0,72	75	1,23	1,95
	<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	Erv	28	35	0,65	50	0,82	1,47
	ni 14	Solanaceae	Erv	23	28,75	0,54	50	0,82	1,36
	ni 26	Polypodiaceae	Erv	23	28,75	0,54	75	1,23	1,77
	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	Arv	23	28,75	0,54	50	0,82	1,36
	<i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav.	Arecaceae	Pal	23	28,75	0,54	25	0,41	0,95
	<i>Petrea blanchetiana</i> Schauer	Verbenaceae	Li	19	23,75	0,44	75	1,23	1,67
	<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	Arv	19	23,75	0,44	75	1,23	1,67
	<i>Conceveiba</i> sp.	Euphorbiaceae	Arb	18	22,5	0,42	75	1,23	1,65
	<i>Petrea</i> sp.	Verbenaceae	Li	16	20	0,37	100	1,64	2,01
	<i>Paullinia elegans</i> Camb.	Sapindaceae	Arb	15	18,75	0,35	100	1,64	1,99
	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell) Steffeldex De Souza	Bignoniaceae	Arb	15	18,75	0,35	50	0,82	1,17
	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.	Caesalpiniaceae	Li	14	17,5	0,33	75	1,23	1,56
	<i>Bactris brongniartii</i> Mart.	Arecaceae	Pal	14	17,5	0,33	25	0,41	0,74
	<i>Desmoncus mitis</i> Mart.	Arecaceae	Pal	13	16,25	0,3	75	1,23	1,53
	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	Arb	13	16,25	0,3	50	0,82	1,12
	<i>Randia</i> sp.	Rubiaceae	Arb	13	16,25	0,3	25	0,41	0,71
	<i>Ouratea</i> sp.	Ochnaceae	Arb	12	15	0,28	50	0,82	1,1
	<i>Monstera delicosa</i> Liebm.	Araceae	Ep	11	13,75	0,26	75	1,23	1,49
	<i>Pharus glaber</i> Kunth.	Poaceae	Ver	10	12,5	0,23	50	0,82	1,05
	<i>Geonoma</i> sp.	Arecaceae	Pal	10	12,5	0,23	25	0,41	0,64
	ni 04	Araceae	Ver	9	11,25	0,21	75	1,23	1,44
	<i>Zamia ulei</i> Dammer	Zamiaceae	Ver	9	11,25	0,21	50	0,82	1,03
	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	Arb	9	11,25	0,21	75	1,23	1,44
	ni 15	Apocynaceae	Li	9	11,25	0,21	75	1,23	1,44
	<i>Mussatia</i> sp.	Bignoniaceae	Li	8	10	0,19	50	0,82	1,01
	ni 13	Cyperaceae	Erv	8	10	0,19	50	0,82	1,01
	<i>Uncaria</i> sp.	Rubiaceae	Li	8	10	0,19	50	0,82	1,01
	<i>Herrania nitida</i> (Poepp). R. E. Schult.	Malvaceae	Arv	7	8,75	0,16	75	1,23	1,39
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	Arb	7	8,75	0,16	50	0,82	0,98
	ni 11	Solanaceae	Li	6	7,5	0,14	75	1,23	1,37
	<i>Luehea</i> sp.	Malvaceae	Arb	6	7,5	0,14	25	0,41	0,55
	<i>Anthurium</i> sp.	Araceae	Erv	5	6,25	0,12	50	0,82	0,94
	<i>Costus</i> sp. 2	Costaceae	Erv	5	6,25	0,12	25	0,41	0,53
	<i>Humirianthera ampla</i> (Miers.) Baehni	Icacinaceae	Li	5	6,25	0,12	50	0,82	0,94
	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	Arb	5	6,25	0,12	25	0,41	0,53
	<i>Omphalea diandra</i> L.	Euphorbiaceae	Li	5	6,25	0,12	75	1,23	1,35
	<i>Bactris concinna</i> Mart.	Arecaceae	Pal	5	6,25	0,12	50	0,82	0,94
	ni 07	Malpighiaceae	Li	4	5	0,09	25	0,41	0,5
	ni 10	Rubiaceae	Erv	4	5	0,09	25	0,41	0,5
	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Dilleniaceae	Li	4	5	0,09	50	0,82	0,91
	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	Arb	4	5	0,09	75	1,23	1,32
	ni 17	Hippocrateaceae	Li	4	5	0,09	75	1,23	1,32
	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	Arb	4	5	0,09	25	0,41	0,5
	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Arv	4	5	0,09	25	0,41	0,5
	<i>Davilla</i> sp.	Dilleniaceae	Li	4	5	0,09	50	0,82	0,91
	<i>Celtis schippii</i> Standl.	Ulmaceae	Li	4	5	0,09	50	0,82	0,91

Figura 1. Área da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra, com destaque do fragmento florestal utilizado para realização do estudo. / **Figure 1.** Area of the Raimundo Irineu Serra Environmental Protection Area, with emphasis on the forest fragment used for study. **Escala:** 1:25.075 / **Escale:** 1:25.075. **Fonte:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA. / **Source:** Adaptado da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA.

Cont.	Nome Científico	Família	Hábito	N	DA	DR	FA	FR	IVI
	<i>Cissus rhombifolia</i> Vahl.	Vitaceae	Li	4	5	0,09	75	1,23	1,32
	<i>Heliconia</i> sp. 2	Heliconiaceae	Erv	4	5	0,09	25	0,41	0,5
	ni 01	Poaceae	Erv	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	<i>Clarisia</i> sp.	Moraceae	Arb	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	<i>Calathea</i> sp.	Maranthaceae	Erv	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	<i>Smilax japecanga</i> Griseb.	Smilacaceae	Li	3	3,75	0,07	75	1,23	1,3
	ni 18	Polygalaceae	Li	3	3,75	0,07	50	0,82	0,89
	ni 20	Polypodiaceae	Li	3	3,75	0,07	50	0,82	0,89
	ni 22	Myrcinaceae	Arb	3	3,75	0,07	50	0,82	0,89
	ni 28	Polypodiaceae	Erv	3	3,75	0,07	50	0,82	0,89
	<i>Clematis dioica</i> var. <i>brasiliensis</i> (DC.) Eichler	Ranunculaceae	Li	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	<i>Adiantum</i> sp.	Pteridaceae	Erv	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	Araceae	Ver	3	3,75	0,07	25	0,41	0,48
	ni 09	Quiinaceae	Arb	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Alibertia sorbilis</i> Duck	Rubiaceae	Arb	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Adenocalymna alliaceum</i> Miers.	Bignoniaceae	Li	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Neea</i> sp.	Nictaginaceae	Arb	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & de Boer	Moraceae	Arb	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	ni 12	Asteraceae	Erv	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J. F. Gmel.	Rubiaceae	Li	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	ni 33			2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	ni 19	Rubiaceae	Li	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Triumfetta</i> sp.	Malvaceae	Li	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Heliconia</i> sp. 1	Heliconiaceae	Erv	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	<i>Geonoma acaulis</i> Mart.	Arecaceae	Pal	2	2,5	0,05	25	0,41	0,46
	ni 05	Araceae	Ver	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Lacunaria</i> sp.	Quiinaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	Eritroxilaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Naucleopsis</i> sp.	Moraceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 08	Hernandiaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 03	Acanthaceae	Erv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Ananas</i> sp. 1	Bromeliaceae	Ver	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Curcuma longa</i> L.	Zingiberaceae	Erv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Gurania</i> sp.	Cucurbitaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Gustavia longifolia</i> Núñez	Lecythidaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Annonaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Ternstroemia</i> sp.	Pentaphylacaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 25	Orchdaceae	Ep	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Fareamea</i> sp.	Rubiaceae	Arb	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Tanaecium nocturnum</i> (Barb .Rodr.) Bureau & K. Schum.	Bignoniaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 29	Polypodiaceae	Erv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton.	Fabaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 30	Sapindaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	Arv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 27	Cucurbitaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 24	Passifloraceae	Erv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Ananas</i> sp. 2	Bromeliaceae	Erv	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 31	Aristolochiaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Passiflora</i> sp.	Passifloraceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Doliocarpus</i> sp.	Dilleniaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	<i>Chondodendron platyphyllum</i> (A. St.-Hil.) Miers.	Menispermaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
	ni 32	Rhamnaceae	Li	1	1,25	0,02	25	0,41	0,43
Total				4299	5373,75	100	6100	100	200

Legenda: Er=erva, Arb=arbusto, Arv=arvoreta, Li=liana, Ep=epífita e Pal=palmeira/ Legend: Er = herbs, Arb = shrub, Arv = tree, Ep = epiphyte, Li = liana e Pal = palm

Rubiaceae (9 espécies), Arecaceae (8 espécies), Araceae (7 espécies), Bignoniaceae (5 espécies), Malvaceae, Maranthaceae, Polypodiaceae e Poaceae (4 espécies), contribuíram com 36,89% do número total de espécies.

Os valores para o índice de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou foram, respectivamente, 3,08 e 0,64 (Tabela

2). Considerando que o índice de diversidade de Shannon-Wiener costuma variar de 1,5 a 5, raramente chegando a este último valor, encontrado neste estudo é considerado alto. O mesmo ocorrendo com o índice de equabilidade de Pielou, que possui intervalo de 0,1 a 1, sendo o valor encontrado (0,64) indicativo de boa homogeneidade.

Tabela 2. Valores dos números de indivíduos por parcela (N), dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J) dos indivíduos não arbóreos, APA Raimundo Irineu Serra, Rio Branco, AC. / **Table 2.** Values of numbers of individuals per plot (N), Shannon-Wiener diversity index (H') and Pielou (J) equitability of non-arboreal individuals, APA Raimundolirineu Serra, Rio Branco, AC.

Parcela	N	H'	J
1	592	2,57	0,65
2	1245	2,96	0,69
3	987	2,48	0,60
4	1475	2,23	0,56
Geral	4299	3,08	0,64

Ao observar a Tabela 2, nota-se que o maior número de indivíduos nas parcelas não significou maior diversidade. A parcela quatro, abrange um trecho de floresta primária, apresentado sub-bosque com dossel mais fechado, no local observou-se abundância de indivíduos da espécie *Adiantum latifolium* L. cobrindo o solo. O hábito herbáceo concentrou a maior parte dos indivíduos (72,77%), seguido pelo arbustivo (16,69%) (Figura 2).

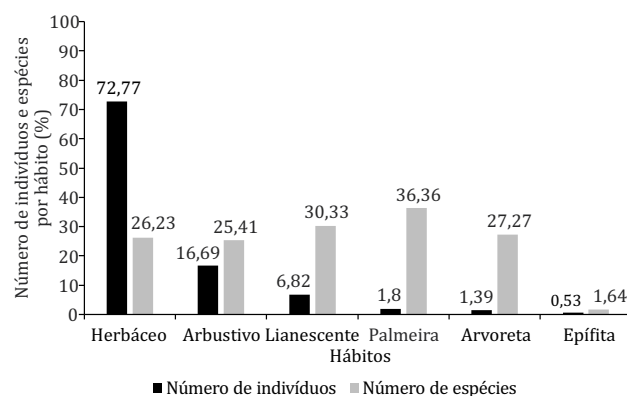


Figura 2. Distribuição dos indivíduos por hábito e espécie (em porcentagem) no sub-bosque da APARIS em Rio Branco, AC. / **Figure 2.** Distribution of individuals by habit and species (in percentage) in the APARIS sub-forest in Rio Branco, AC.

Em relação à riqueza específica, verifica-se que os hábitos lianescente e herbáceo foram os que apresentaram o maior número de espécies e as epífitas foram as espécies menos representativas.

Discussão

Rubiaceae, Araceae e Arecaceae também aparecem em outros estudos em sub-bosque como as mais representativas em número de espécies. Kozera et al. (2009) em pesquisa realizada em um sub-bosque de Floresta Ambrófila Densa de Montana em Morretes (PR) também constatou que as famílias Rubiaceae (6 espécies) e Arecaceae (8 espécies) e Araceae (7 espécies) estavam entre as que possuíam maior riqueza específica. Melo et al. (2013) em uma floresta semidecidual na transição Cerrado-Amazônia (ecótono) no estado do Mato Grosso observou oito espécies de Rubiaceae, que também figurou entre as famílias com maior número de espécies naquele estudo.

De acordo com Delprete e Jardim (2012) a família Rubiaceae é muito encontrada em levantamentos florísticos por possuir ampla distribuição geográfica, no Brasil há registros da ocorrência de 125 gêneros e 1400 espécies, dentro do grupo das angiospermas é a quarta família com maior número de espécies. Os hábitos encontrados nessas famílias fazem com que as mesmas sejam frequentes nos sub-bosques. A família Rubiaceae segundo Laska (1997) figura entre as mais abundantes em sub-bosques de florestas neotropicais, sendo encontradas espécies herbáceas, arbustivas, subarbustivas, lianas e epífitas (JUNG-MENDAÇOLLI et al. 2007). Araceae, cuja maior diversidade é encontrada em florestas tropicais úmidas (MAYO et al., 1997), possui espécies apenas de hábitos herbáceo, epífita, trepadeiras (raramente alcançando o dossel) ou rupícola (SANTOS, 2011).

As arecaceas, segundo Henderson et al. (1995) apresentam maior riqueza em sub-bosques de florestas tropicais, de acordo com estes autores isto acontece em virtude das pressões constantes exercidas pelos indivíduos que ali residem, levando as palmeiras a investirem em variadas adaptações neste ambiente. Como fator adaptativo importante para espécies desta família em sub-bosque, Chazdon (1992) cita a formação de perfilhos, em espécies exibem estipes em forma de touceira, a queda de galhos das árvores do dossel podem prejudicar as espécies do estrato inferior;

quando uma palmeira perde alguns perfilhos em decorrência do esmagamento, outros com carga genética igual podem continuar povoando o ambiente.

A família Arecaceae é constituída exclusivamente por palmeiras, e estas apresentam ampla ocorrência na Amazônia devido ao grande número de espécies nativas (QUEIROZ; BIANCO, 2009) tendo aparecido como uma das mais representativas nos estudos de Jardim et al (2013) e Lau e Jardim (2013) no município de Maracanã - PA e na Ilha do Combu - PA respectivamente. Araceae é citada por Braga et al. (2015) como uma das famílias mais representativas em número de espécies em um levantamento em sub-bosque na ilha do Combu-PA.

Os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou foram próximos ao encontrado por Maués et al. (2011) em 1 ha no estrato inferior de uma floresta em Belém (H' = 3,2 e J' = 0,69), por Kurtz et al. (2009) em 1 ha de uma área de proteção ambiental no RJ (H' = 3,6 E J' = 0,79), e por Salles e Schiavini (2007) que analisando uma área amostral de 03 ha de sub-bosque de um fragmento florestal urbano em Uberlândia - MG encontraram um H' = 3,10. Todos estes autores utilizaram o método de amostragem por parcela fixa.

De acordo com Oliveira e Amaral (2005), a comparação desse parâmetro é dificultada pela escassez de estudos envolvendo simultaneamente espécies arbustivas, herbáceas, palmeiras e lianescentes, sendo que nos trabalhos encontrados as metodologias variam bastante.

A espécie *Adiantum latifolium* L., que neste estudo foi responsável por 20,87% do total de indivíduos, também foi citada por Cruz e Campos (2015) ocupando grandes extensões em sua área de estudo localizada no Alto Rio Paraná-MT. A abundância desta espécie em uma parcela localizada em uma mancha de floresta primária onde o dossel se encontrava mais fechado, local onde também foi observado o menor índice de diversidade pode ter acontecido devido à condição de menor luminosidade existente uma vez que isto limitaria o desenvolvimento de outras espécies de sub-bosque que exijam mais luz. Hogan e Machado (2002) e Page (2002) afirmam que pteridófitas possuem baixa exigência de incidência luminosa para realizar fotossíntese, não sendo limitadas pela reduzida disponibilidade de luz. Estes fatores podem ter facilitado a ocupação da área por *Adiantum latifolium* L.

Em áreas de dossel mais aberto também foi observada grande quantidade de ervas e gramíneas de outras espécies, segundo Vieira e Pessoa (2001) a ocorrência destes grupos de plantas em áreas com histórico de intervenção antrópica é comum, e está ligado às suas características sucessionais. As autoras afirmam ainda que no caso das gramíneas, a deposição de uma grossa camada de folhas pode reduzir a incidência de luz ao nível do solo e o sistema radicular superficial aumenta a competição por água, fatores que dificultam o estabelecimento de espécies lenhosas.

A maior riqueza específica encontrada no hábito lianescente difere do resultado encontrado em outros estudos. Lau e Jardim (2014) verificaram que o maior número de espécies foi observado entre os indivíduos de hábito herbáceo em uma floresta de várzea em Belém-PA. Melo et al. (2013), também encontraram resultado divergente, os indivíduos herbáceos estavam distribuídos em 166 espécies enquanto os lianescentes em apenas 77 espécies. De acordo com Zhuo e Cao (2010) o aumento do número de espécies de lianas é um efeito comumente observado em decorrência da fragmentação florestal, o que está de acordo com o histórico da área de estudo.

Conclusões

A amostragem da comunidade formada por espécies do sub-bosque da APA Raimundo Irineu Serra indicou uma alta diversidade, principalmente nas espécies de hábitos lianescente e herbáceo. Os índices de diversidade e equabilidade encontrados possuem valores aproximados aos observados em outras regiões do país. A riqueza de espécies dentro de diferentes hábitos de vida demonstra ocupação de diferentes espaços no interior do sub-bosque do fragmento. Também foi constatado que o histórico de ação antrópica no fragmento exerce forte influência na distribuição de espécies no local devido principalmente a maior abertura do dossel nas áreas de vegetação secundária.

Agradecimentos

Aos colegas Simone P. da Silva, Cleysen C. Mendonça e Ednéia A. dos Santos pelo auxílio em campo.

Referências Bibliográficas

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento Síntese** - Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 354 p.
- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE. Acre possui mais de 47% de seu território composto por áreas protegidas. 2017. Disponível em: <http://www.agencia.ac.gov.br> (Acessada em 30/08/2018).
- ARAÚJO, E. D. S. Identificação de Ilhas de Calor na Cidade de Campina Grande-PB utilizando Sensoriamento Remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 2, p. 614-626, 2016.
- BRAGA, E. O.; FRANÇA e SILVA, J. A.; PANTOA, M. V.; JARDIM, M. A. G. Florística, estrutura fitossociológica e formas de vida no interior de uma floresta de várzea amazônica. **Biota Amazônia**, v. 5, n. 3, p. 59-65, 2015.
- BENEVIDES, D. S.; MARACAJÁ, P. B.; SIZENANDO-FILHO, F. A.; GUERRA, A. M. N. M.; PEREIRA, T. F. C. Estudo da flora herbácea da Caatinga no município de Caraúbas no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, v. 2 p. 33-44, 2007.
- CHAZDON, R. L. Patterns of growth and reproduction of *Geonoma congesta*, a clustered understory palm. **Biotropica**, v. 24, n.1, p. 43-51, 1992.
- CRUZ, M. P.; CAMPOS, J. B. Estrutura e composição do estrato herbáceo-arbustivo em duas áreas florestais com diferentes idades de recuperação, na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. **Ambiência**, v. 11, n. 2, p. 375-392, 2015.
- DELPRETE, P. G.; JARDIM, J. G. Systematics, taxonomy and floristics of Brazilian Rubiaceae: an overview about the current status and challenges. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 101-128, 2012.
- ETTO, T. L.; LONGO, M. R.; ARRUDA, D. R.; INVENIONI, R. Ecologia de paisagens de remanescentes florestais na bacia hidrográfica do Ribeirão das Pedras - Campinas, SP. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1063-1061, 2013.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T. E. Ecological impacts of Forest fragmentation in central Amazonia. **Zoology**, v. 101, n. 4, p. 273-280, 1998.
- HOLLUNDER, R. K.; MARTINS, K. G. G.; LUBER, J.; FERREIRA, R. S. CARRIJO, T. T.; MENDONÇA, E. D. S.; GARBIN, M. L. Avaliação da associação entre espécies de sub-bosque e variação topográfica em um fragmento de Floresta Atlântica. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 2, n. 2, p. 0, 2015.
- HUO, H.; FENG, Q.; SU, Y. H. The influences of canopy species and topographic variables on understory species diversity and composition in coniferous forests. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1-8, 2014.
- HOGAN, K. P.; MACHADO, J. L. La luz solar: consecuencias biológicas y medición. In: GUARIGUATA, M. R. and KATTAN, G. (eds.), **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. p.119-143.
- JARDIM, D. G.; JARDIM, M. A. G.; QUARESMA, A. C.; COSTA-NETO, S. Regeneração natural em formações florestais de uma Unidade de Conservação, Maracanã, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 79-87, 2013.
- JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. **Rubiaceae**. In: In: MELHEM, T. S.; WANDERLEY, M. G. L.; MARTINS, S. E.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; SHEPHERD, G. J.; KIRIZAWA, M. (eds.) Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, vol. 5, pp: 259-460, 2007.
- KOZERA, C.; RODRIGUES, R. R.; DITTRICH, V. A. O. Composição florística do sub-bosque de uma Floresta de Ombrófila Densa de Montana, Morretes, PR, Brasil. **Revista Floresta**, v. 39, n. 2, p. 323-334, 2009.
- KURTZ, B. C.; SÁ, C. F. C.; SILVA, D. O. Fitossociologia do componente arbustivo-arbóreo de florestas semidecíduas costeiras da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 1, p. 129-146, 2009.
- LASKA, M. S. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary an old growth tropical wet forests, Costa Rica. **Biotropica**, v. 29, p. 29-37, 1997.
- LAU, A. V.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental da Ilha do Combu, Belém, Pará. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 88-93, 2013.
- LAU, A. V.; JARDIM, M. A. G. Composição e densidade do banco de sementes em uma floresta de várzea, Ilha do Combu, Belém-PA, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 3, p. 5-14, 2014.
- MAUÉS, B. A. R.; JARDIM, M. A. G.; BATISTA, F. J.; MEDEIROS, T. D. S.; QUARESMA, A. C. Composição florística e estrutura do estrato inferior da floresta de várzea na área de proteção ambiental Ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 669-677, 2011.
- MAYO, S. J.; BORGNER, J.; BOYCE, P. C. **The genera of Araceae**. Kew: Royal Botanic Gardens. 1997, 370 p.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field Guide to the Palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995, 352 p.
- MELO, A. G. C.; CARVALHO, D. A.; CASTRO, G. C.; MACHADO, E. L. M. Fragmentos florestais urbanos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 17, n. 1, p. 58-79, 2011.
- MELO, P. H. A. D.LOMBARDI, J. A. SALINO, A. CARVALHO, D. A. Floristic composition of angiosperms in the karst of upper São Francisco river, Minas Gerais state, Brazil. **Rodriguésia**, v. 64, n. 1, p. 29-36, 2013.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 35, n.1, p. 1-16, 2005.
- ONOFRE, F.; ENGEL, V. L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, v. 35, n. 88, p. 39-52, 2010.
- PAGE, C. N. Ecological strategies in fern evolution: a neotropical overview. **Review of Paleobotany and Palynology**, v. 119, n. 2, p. 1-33, 2002.
- PMRB. 2005. **Request for the creation of the Raimundo Irineu Serra Environmental Protection Area (APA), Rio Branco, Acre**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Rio Branco. 54 pp.
- POLISEL, R. T. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Juquitiba - SP. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2 p. 229-240, 2011.
- QUEIROZ, M. S. M.; BIANCO, R. Morfologia e desenvolvimento germinativo de *Oenocarpus bacaba* Mart. (Arecaceae) da Amazônia Ocidental. **Árvore**, v. 33, n. 6, p. 1037-1042, 2009.
- SALLES, J. C.; SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botânica Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 223-233, 2007.
- SANTOS, A. P. B. A beleza, a popularidade, a toxicidade e a importância econômica de espécies de araceae. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 3, p. 181-195, 2011.
- SERAFINI, R. T. **Estrutura de fragmentos florestais urbanos de Manaus-AM: implicações para o seu manejo e conservação**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA, Manaus, 2007.
- SILVA, A. S.; MUSA, C. I.; RENNER, S.; HORN, T. B.; REMPEL, C.; FERLA, N. J. Influência do efeito de borda na abundância e diversidade de epífitas no Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 3, p.75-88, 2015.
- SOUZA, S. M.; SILVA, A. G.; SANTOS, A. R.; GONÇALVES, W.; MENDONÇA, A. R. Análise de fragmentos florestais urbanos da cidade de Vitória-ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 1, p. 112-124, 2013.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. 2000. **Botânica: Organografia quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas**. 3ª ed. Imprensa Universitária, Viçosa, Brasil, 114pp.
- VIEIRA, C. M.; PESSOA, S. de V. A. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poços das Antas, município de Silva Jardim, RJ. **Rodriguésia**, v. 52, n. 80, p. 17-30, 2001.
- WATZLAWICK, L. K. SANQUETTA, C. R.; VALÉRIO, A. F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma floresta ombrófila mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência**, v. 1, n. 2, p. 229-237, 2005.
- ZHUO, S.; CAO, K. Contrasting cost-benefit strategy between lianas and trees in a tropical seasonal rain forest in southwestern China. **Oecologia**, v. 163, n. 3, p. 591-599, 2010.